

- Bulletin de la Société d'études d'Angers*, 1894.
Congrès scientifique d'Angers en 1895.
Bulletin de la Société d'histoire naturelle des Ardennes, t. II.
Mémoires de la Société d'émulation du Doubs, 1894.
Recueil des travaux du Jardin botanique de Tiflis.
Anales del Museo nacional de Montevideo, IV.
La Naturaleza, 2 numéros.
Botanical Survey of Nebraska, IV.
Minnesota Botanical studies, n° 9.
Wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, etc.
 (Reinke, *Algenflora*).
Atti e Rendiconti dell' Accademia di Acireale, 1894.

M. Van Tieghem fait à la Société la communication suivante :

SUR L'ORGANISATION FLORALE DES BALANOPHORACÉES ET SUR LA PLACE DE CETTE FAMILLE DANS LA SOUS-CLASSE DES DICOTYLÉDONES INOVULÉES OU LORANTHINÉES; par **M. Ph. VAN TIEGHEM**.

Très homogène au point de vue de l'appareil végétatif, toujours parasite sur les racines des plantes ligneuses, charnu et dépourvu de chlorophylle, la famille des Balanophoracées est, au contraire, très hétérogène au point de vue de l'organisation florale. La fleur y subit, en effet, suivant les genres, d'importantes modifications, dont plusieurs rappellent celles qui ont été observées chez les Loranthacées. Aussi, avant de clore la série de recherches que j'ai poursuivies sur les plantes de l'ancienne famille des Loranthacées, devenue aujourd'hui, comme on sait (1), sous le nom de Loranthinées, une sous-classe des Dicotylédones, m'a-t-il paru nécessaire de procéder à une étude comparative de l'organisation florale des Balanophoracées. C'est l'exposé très sommaire des résultats de cette étude comparative qui fait l'objet de la présente Communication.

Tout d'abord, il convient d'exclure de cette famille le *Cynomorium*. Ce genre s'éloigne, en effet, de tous les autres par plusieurs caractères, notamment par l'origine exogène de ses branches flori-

(1) Ph. Van Tieghem, *Quelques conclusions d'un travail sur les Loranthinées* (*Bull. de la Soc. bot. de Fr.*, séance du 8 mai 1896), voy. plus haut, p. 241.

ères, qui prolongent directement celles du rhizome, par ses fleurs, disposées en une cyme bipare contractée à l'aisselle de chacune des bractées du capitule, à la fois hermaphrodites, mâles et femelles mélangées, zygomorphes, avec un androcée formé d'une seule étamine et un pistil formé d'un seul carpelle, diamétralement opposé à l'étamine dans la fleur hermaphrodite, et surtout par son ovule hémitrope tégmenté, pendant au sommet de la loge ovarienne. Il doit constituer, dans la sous-classe des Dicotylédones ovulées et dans l'ordre des Dialypétales inférovariées, quelque part dans le voisinage des Haloragées, le type d'une famille distincte, les Cynomoriacées.

Cette séparation a déjà été effectuée, en 1867 et en 1869, par Eichler (1); mais un peu plus tard, en 1873, faisant dans le *Prodromus* la monographie des Balanophoracées, ce botaniste a renoncé à cette opinion et a réintégré ce genre dans la famille, en n'en faisant plus qu'une tribu distincte, les Cynomoriées (2). Cette manière de voir a été adoptée depuis par MM. Bentham et Hooker, en 1883 (3), et plus récemment, en 1889, par M. Engler, qui fait de ce genre le type d'une sous-famille, les Cynomoroidées (4). Il y a lieu, croyons-nous, de revenir à la première opinion de Eichler.

Cette élimination faite, toutes les Balanophoracées ont des fleurs apétales unisexuées, et il est nécessaire d'y étudier séparément la fleur mâle et la fleur femelle.

1. *Fleur mâle*. — La fleur mâle se compose normalement d'un calice et d'un androcée.

Le calice est ordinairement dialysépale, quelquefois gamosépale (*Scybalium*, *Helosis*, etc.), le plus souvent trimère, parfois tétramère (la plupart des *Balanophora*). Trimère, il est quelquefois légèrement zygomorphe, les deux sépales postérieurs étant unis à la base et dressés, tandis que l'antérieur est libre et pendant (*Mystropetalon*, *Hachettea*). Ailleurs, il avorte complètement et la fleur mâle est réduite à son androcée (*Lophophytum*, *Ombrophytum*, *Lathrophytum*).

(1) *Actes du Congrès international de Botanique, tenu à Paris en 1867*, p. 151, et *Flora brasiliensis*, IV, 2, p. 7, 1869.

(2) *Prodromus*, XVII, p. 121, 1873.

(3) *Genera plantarum*, III, p. 233, 1883.

(4) *Nat. Pflanzenfamilien*, III, 1, p. 250, 1889.

L'androcée a normalement autant d'étamines que de sépales, superposées aux sépales. Quand le calice est zygomorphe, l'étamine superposée au sépale antérieur avorte et les deux autres sont unies à la base, comme les deux sépales correspondants, ce qui augmente la zygomorphie de la fleur tout entière (*Mystropetalon*, *Hachettea*). Les filets sont tantôt libres (*Mystropetalon*, *Hachettea*, *Lophophytum*, etc.), tantôt concrets soit avec les sépales à leur base (*Sarcophyte*, etc.), soit le plus souvent entre eux de manière à former une colonne dans l'axe de la fleur (*Scybalium*, *Helosis*, *Balanophora*, *Langsdorffia*, etc.). L'anthère, ordinairement basifixe, quelquefois dorsifixe et oscillante (*Mystropetalon*, etc.), parfois sessile (*Lathrophytum*, etc.), possède un nombre très variable de sacs polliniques.

Il y a deux sacs polliniques, transversaux et superposés dans l'*Hachettea*, longitudinaux et juxtaposés dans les *Corynæa*, etc., en forme de fer à cheval à branches rapprochées au contact et à convexité supérieure dans les *Langsdorffia*. Il y a trois sacs, deux en avant, un en arrière, dans les *Helosis*. Il y a quatre sacs, longitudinaux et juxtaposés en deux paires, dans les *Mystropetalon*, *Lophophytum*, *Lathrophytum*, etc. Enfin il y a un nombre plus grand et indéterminé de sacs polliniques, à la fois superposés et collatéraux, dans les *Sarcophyte* et *Rhopalocnemis*.

Dans le genre *Balanophora*, tel qu'il est admis, il y a, suivant les espèces, parfois deux sacs polliniques transversaux et superposés (*B. involucrata*, *Harlandi*, etc.), le plus souvent deux longs sacs juxtaposés, courbés en forme de fer à cheval à convexité supérieure (*B. indica*, *dioica*, *fungosa*, *globosa*, *elongata*, etc.), quelquefois un nombre plus grand et indéterminé de sacs à la fois collatéraux et superposés (*B. polyandra*). D'après ces différences, auxquelles s'en ajoutent d'autres, il y a lieu de subdiviser ce genre, en conservant le nom de *Balanophora* au groupe d'espèces le plus nombreux, dont les anthères ont, comme chez les *Langsdorffia*, deux sacs polliniques en fer à cheval. Le *B. involucrata*, qui diffère des autres non seulement par ses deux sacs polliniques superposés, à déhiscence transversale, mais encore par ses bractées concrets en involucre, par la trimérie de sa fleur mâle, etc., deviendra le type d'un genre nouveau, que l'on nommera *Balania* : ce sera le *Balania involucrata* (Hook. fil.). Quant au *B. polyandra*, avec ses nombreux sacs polliniques, il a été déjà regardé

par Griffith comme le type d'une section distincte, sous le nom de *Polyplethia*; il suffira donc d'ériger cette section en genre sous le même nom et cette espèce sera le *Polyplethia polyandra* (Griffith).

Dans le genre *Scybalium*, tel qu'il a été compris par Eichler, il y a tantôt deux sacs polliniques (*Sc. fungiforme*, etc.), tantôt quatre (*Sc. jamaicense*, *Glaziovii*, etc.). D'après cette différence, à laquelle s'en ajoutent plusieurs autres, il y a lieu de dédoubler ce genre. On conservera le nom de *Scybalium* aux espèces à deux sacs polliniques (*Sc. fungiforme*, *depressum*) et l'on rétablira pour les espèces à quatre sacs le genre *Phyllocoryne*, créé par M. Hooker pour l'une d'entre elles et supprimé par Eichler : ce seront les *Ph. jamaicensis* et *Glaziovii*.

Quels qu'en soient le nombre et la disposition, les sacs polliniques s'ouvrent chacun par une fente propre. S'il y en a quatre, par exemple, juxtaposés en deux paires, ils s'ouvrent, non pas, comme il est admis dans ce cas (1), par deux fentes longitudinales en face de cloisons préalablement détruites, mais par quatre fentes longitudinales rapprochées deux par deux contre les cloisons persistantes.

Superposition des étamines aux sépales, sacs polliniques variant, suivant les genres, depuis deux jusqu'à un nombre considérable et indéterminé, mais s'ouvrant dans tous les cas chacun par une fente propre : ce sont autant de caractères que nous avons rencontrés dans la fleur mâle chez les Loranthinées, notamment chez les Viscacées, et qui rapprochent déjà, par conséquent, les Balanophoracées de cette famille. Mais ce rapprochement devient beaucoup plus intime si l'on considère la structure de la fleur femelle.

2. *Fleur femelle*. — Quand elle est complète, la fleur femelle se compose d'un calice et d'un pistil.

Le calice est conrescent avec le pistil dans toute la longueur de l'ovaire, qui est infère. Il est trimère et gamosépale, formant autour de la base du style un tube trilobé (*Mystropetalon*, *Hachettea*, *Dactylanthus*). Le plus souvent il avorte, soit seulement

(1) Eichler dit, en effet, à propos des *Mystropetalon*, *Lophophytum*, etc. : « *antheræ 4-locellatæ, longitrorsum birimosæ* » (loc. cit., p. 124 et p. 128).

dans sa partie supérieure libre (*Lophophytum*, etc.), soit dans toute son étendue (*Sarcophyte*, *Balanophora*, etc.).

Le pistil est isomère avec le calice, quand celui-ci existe; les trois carpelles alternent alors avec les trois sépales et leurs trois styles sont concrets en un style unique (*Mystropetalon*, *Hachettea*, *Dactylanthus*). En l'absence de calice, il y a tantôt encore trois carpelles avec styles concrets (*Sarcophyte*), tantôt deux carpelles avec styles complètement libres (*Lophophytum*, *Helosis*, *Scybalium*, *Phyllocoryne*, etc.), tantôt un seul carpelle avec un seul style (*Balanophora*, *Langsdorffia*, *Thonningia*).

Si maintenant l'on étudie de plus près la structure de l'ovaire, on voit qu'elle se rattache à trois types différents.

Pour faire connaître le premier type, prenons pour exemple l'*Hachettea austro-caledonica* Baillon, que j'ai pu étudier dans l'Herbier du Muséum, sur les échantillons originaux récoltés à la Nouvelle-Calédonie en 1868-70, par Balansa (n° 3556) et sur de nouveaux exemplaires rapportés de l'île Nou, en 1884, par M. Brousmiche (n° 467).

Très étroit dans le pédicelle, le cylindre central se dilate à la base de l'ovaire et se partage en six petits faisceaux libéroligneux; trois, un peu plus externes, appartiennent au calice et se terminent dans le tube trilobé qui entoure la base du style; trois autres, un peu plus internes, alternent avec les premiers, appartiennent au pistil et confluent au sommet de l'ovaire pour entrer dans le style qui le termine. En face de ceux-ci, sur un cercle plus intérieur, on voit trois faisceaux de cellules longues à membranes lignifiées, destinées au placente.

On voit déjà par là que, malgré son style unique, le pistil est formé de trois carpelles et que ces carpelles alternent avec les sépales.

Quand il est très jeune, l'ovaire n'est pourtant creusé que d'une seule loge, presque complètement remplie par un placente, portant à sa base trois courtes protubérances, une en face de chaque carpelle. Mais bientôt, en s'accroissant dans sa région inférieure, il se creuse de trois loges, dans chacune desquelles s'allonge la protubérance correspondante. En même temps, le placente se soude avec la paroi supérieure de l'ovaire et chaque protubérance avec la paroi de la loge qui la renferme, de sorte que l'ovaire paraît plein. Puis, sous l'épiderme de l'extrémité inférieure de la protu-

bérance, se forme une cellule mère d'endosperme, qui s'allonge vers le haut, pénètre dans le placente et ne cesse de s'y élever que lorsqu'elle est parvenue à trois ou quatre assises de son sommet, sous la base du style; c'est dans cette extrémité supérieure, qui est la base de la cellule mère d'endosperme, que se différencie l'osphère, sur laquelle agit le tube pollinique, et que se forme l'œuf. En un mot, il y a basigamie.

En même temps, la cellule mère d'endosperme non seulement s'élargit et digère toute la protubérance où elle était d'abord renfermée, mais encore s'allonge vers le bas par son sommet en pénétrant plus ou moins profondément dans la région inférieure pleine de l'ovaire, entre le faisceau libéroligneux dorsal du calice et le faisceau placentaire. A cet âge, l'ovaire se montre donc, sur une section transversale, creusé de trois larges cavités, souvent inégales, qui sont les cellules mères d'endosperme; les loges primitives et les protubérances qui les remplissaient ont disparu.

Chaque protubérance, portée d'abord par le placente central libre et plus tard attachée au sommet de l'angle interne de la loge, est donc un ovule rudimentaire et transitoire, nu, orthotrope et pendant, à cellule mère d'endosperme basigame. En d'autres termes, le pistil de l'*Hachettea* est formé de trois carpelles fermés et concrescents, et l'ovaire y est triloculaire à placentation axile.

D'après ce que j'ai pu voir sur les échantillons imparfaits que j'ai eus à ma disposition, les choses se passent de la même manière dans le *Mystropetalon Thomii* Harvey, et il en est sans doute de même dans le genre voisin *Dactylanthus* (*D. Taylori* Hook. fil.), que je n'ai pas encore pu étudier.

Le pistil du *Sarcophyte sanguinea* Sparm. est également formé de trois carpelles, dont les styles sont concrescents en un gros style unique, terminé par un large stigmate légèrement trilobé. Au dos de chacun de ces carpelles se trouve un faisceau libéroligneux; mais ici, le calice étant complètement avorté, les faisceaux libéroligneux externes correspondants font défaut. Uniloculaire au début, l'ovaire est aussi plus tard creusé de trois loges dont chacune renferme un ovule nu, orthotrope, pendant, à cellule mère d'endosperme basigame. En un mot, l'ovaire est, ici aussi, triloculaire à placentation axile.

La structure du pistil de cette plante a été étudiée déjà à deux

reprises, d'abord par Hofmeister, puis par Eichler. Hofmeister n'y a vu qu'une seule loge et au sommet de cette loge, attaché par un court funicule unicellulaire, un ovule réduit au sac embryonnaire (1). Eichler y a bien reconnu l'existence de trois loges; mais, après avoir admis d'abord que chaque loge renferme un ovule qui la remplit complètement et dans lequel se forme un sac embryonnaire, ainsi qu'il a été dit plus haut (2), il s'est plus tard rallié à l'opinion de Hofmeister en admettant que chaque loge contient, fixé au sommet dans l'angle interne par un court funicule unicellulaire, un ovule réduit au sac embryonnaire (3).

Le pistil du *Lophophytum mirabile* Schott et Endl., dépourvu de calice, est formé de deux carpelles à styles libres. D'abord uniloculaire avec un placente central portant deux ovules rudimentaires pendants, l'ovaire, en s'accroissant à sa base, se creuse bientôt de deux loges dans lesquelles s'allongent les deux ovules, qui les remplissent complètement. Puis le placente se soude au sommet avec la paroi de la loge unique, les ovules se soudent de même avec la paroi de leurs loges respectives, et désormais l'ovaire est plein. Sous l'épiderme du sommet de l'ovule se forme une cellule mère d'endosperme, qui s'allonge par son extrémité supérieure, c'est-à-dire par sa base, pénètre dans le placente en se dirigeant obliquement en dedans et s'arrête à peu de distance de son sommet sous le canal stylaire. C'est dans cette extrémité que se différencie l'oosphère et que se forme l'œuf; il y a basigamie. En somme, les choses se passent ici, avec deux carpelles à styles libres, exactement comme dans les genres précédents avec trois carpelles à styles concrescents. Il en est très probablement de même dans les deux genres très voisins *Ombrophytum* Poeppig et *Lathrophytum* Eichler, que je n'ai pas encore pu examiner à ce point de vue.

La structure et le développement du pistil du *Lophophytum mirabile* ont été étudiés avec beaucoup de soin par Eichler (4).

(1) Hofmeister, *Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung* (Abhandl. der Sächs. Gesellsch. der Wiss., VI, p. 581, 1859).

(2) Eichler, *Sur la structure de la fleur femelle de quelques Balanophorées* (Actes du Congrès international de botanique tenu à Paris en 1867, p. 148).

(3) *Prodromus*, XVII, p. 126, 1873.

(4) *Actes du Congrès international de 1867*, p. 141 et *Flora brasiliensis*, IV, 2, p. 46, 1869.

Mes observations s'accordent avec les siennes, à quelques différences près, dont je me bornerai à signaler ici les trois principales. Pour Eichler, l'ovaire est d'abord uniloculaire dans toute sa longueur et devient plus tard biloculaire par la soudure, en deux points opposés, du placente élargi avec sa paroi. En réalité, l'ovaire n'est uniloculaire qu'à son sommet, qui se forme d'abord; sa région inférieure, qui résulte d'une croissance intercalaire à la base, est biloculaire dès l'origine. Pour Eichler, le placente est le prolongement direct du pédicelle floral entre les carpelles; en réalité, il est, comme la cloison qu'il surmonte, une dépendance des deux carpelles. Enfin, Eichler a bien remarqué que c'est l'extrémité supérieure du sac embryonnaire qui forme l'oosphère et produit l'œuf; mais, pour expliquer ce fait, dont la véritable signification lui a échappé, il a admis que l'ovule est anatrope et apotrope. En réalité, l'ovule est tout simplement orthotrope et basigame.

Tous les genres qui ont ainsi un pistil pluriloculaire à placentation axile, renfermant dans chaque loge un ovule rudimentaire, pendant et basigame, peuvent être réunis en une sous-famille qu'on nommera *Sarcophytidées*, d'après le genre *Sarcophyte* qui est de tous le plus anciennement connu. Seulement, cette sous-famille se partage aussitôt en trois tribus : les *Mystropétalées* (*Hachettea*, *Mystropetalon*, *Dactylanthus*), qui ont la fleur mâle zygomorphe avec avortement d'une étamine, et la fleur femelle pourvue d'un calice, et par là représentent le type le plus élevé de l'organisation florale dans la famille; les *Sarcophytées* (*Sarcophyte*), qui ont la fleur mâle actinomorphe et complète, et la fleur femelle sans calice; les *Lophophytées* (*Lophophytum*, *Ombrophytum*, *Lathrophytum*), qui ont les fleurs dimères sans calice ni à la fleur mâle, ni à la fleur femelle, et l'ovaire surmonté de deux styles libres.

Pour étudier le second type de structure, prenons pour exemple l'*Helosis guyanensis* Richard, dont j'ai pu examiner des échantillons dans l'alcool récoltés à la Guyane française par M. Mélinon.

La fleur femelle n'a point de calice et l'ovaire y est surmonté de deux styles divergents, de manière qu'elle offre la même conformation externe que celle des *Lophophytum*. L'ovaire jeune est creusé d'une loge, que remplit presque complètement une protubérance ovoïde émanée de la base. Puis, il s'allonge par le cloisonnement centripète d'une assise génératrice transverse située au-

dessous de sa base et qui produit, en conséquence, une partie pleine soulevant la loge à son sommet. Les cellules de cette partie pleine ont d'ailleurs une forme et un contenu très différents de celles de la protubérance, de sorte que les deux tissus se distinguent très facilement. La coupe longitudinale axile de l'ovaire passant par les deux styles montre, sous l'épiderme du sommet de la protubérance, deux cellules mères d'endosperme, séparées par trois rangs de cellules ordinaires.

Chacune d'elles porte à son sommet une oosphère et deux synergides, à sa base trois cellules antipodes, et vers son milieu deux noyaux en voie de rapprochement pour former le noyau de la grande cellule endospermique. C'est sur ce sommet qu'agit le tube pollinique pour produire l'œuf; en un mot, il y a acrogamie. La protubérance est donc un placente central libre sans ovules, renfermant deux cellules mères d'endosperme acrogames, une en face de chaque carpelle.

Il arrive assez souvent que l'une des cellules mères d'endosperme est plus petite que l'autre, ou même très réduite et comme avortée; avec quelque attention, on la retrouve pourtant toujours. En même temps, l'autre se rapproche de plus en plus de la position médiane, sans y atteindre tout à fait.

L'une des deux cellules mères d'endosperme, quand elles sont également développées, la plus grande des deux, quand elles sont inégales, se développe seule par la suite. L'embryon et l'albumen qui s'y forment résorbent non seulement toute la substance du placente, mais encore, plus tard, toute celle de la région inférieure pleine de l'ovaire.

Autant que j'ai pu en juger sur les échantillons imparfaits que j'ai eus à ma disposition, les choses se passent de la même manière dans le genre *Rhopalocnemis* (*Rh. phalloides* Jungh.). Il en est de même probablement dans le genre voisin *Corynœa* Hook. fil., que je n'ai pas encore pu examiner.

La structure du pistil des *Helosis* a été étudiée déjà, d'abord par Hofmeister (1), plus tard par Eichler (2), et les observations de ces deux éminents botanistes, parfaitement d'accord entre elles, diffèrent si profondément des miennes, qu'il est nécessaire de s'y

(1) Hofmeister, *loc. cit.*, p. 593, 1859.

(2) Eichler, *Actes du Congrès de 1867*, p. 148 et *Flora brasiliensis*, IV, 2, p. 22, 1869.

arrêter un instant. Tous deux n'ont vu dans la protubérance qui remplit la loge ovarienne qu'un seul sac embryonnaire ou cellule mère d'endosperme, et ils admettent, en conséquence, que cette protubérance est un ovule orthotrope sans tégument. Il est probable que les coupes longitudinales qu'ils ont étudiées et dessinées étaient perpendiculaires au plan médian commun des deux carpelles, ou qu'ils ont eu affaire à deux sacs embryonnaires inégaux dont le plus petit a échappé à leur attention. Ils admettent, en outre, que cet ovule est séparé latéralement de la paroi ovarienne dans toute la longueur de l'ovaire jusqu'à l'assise transverse qui marque la dernière situation de l'assise génératrice au moment où elle a cessé d'agir, et qu'ils nomment la chalaze. On a vu, au contraire, que toute cette région inférieure de l'ovaire est pleine et que la protubérance n'est distincte de la paroi que dans la région supérieure; on a vu aussi qu'elle est formée de cellules très différentes de celles de la protubérance qui la surmonte et l'on comprend difficilement comment cette différence des tissus a pu échapper à des observateurs aussi exercés.

La fleur femelle des *Scybalium* (*Sc. fungiforme* Schott et Endl.) et des *Phyllocoryne* [*Ph. Glaziovii* (Eichl.)], que j'ai pu étudier sur des échantillons dans l'alcool récoltés au Brésil par M. Glaziou, a essentiellement la même structure que celle des *Helosis*, avec cette différence que les deux cellules mères d'endosperme s'y développent également bien.

La structure du pistil des *Scybalium* a été étudiée aussi, d'abord par Hofmeister, plus tard par Eichler, mais leurs observations sur ce genre sont très divergentes. Hofmeister y a vu, dans une loge unique, une protubérance basilaire munie de deux sacs embryonnaires, ce qui est parfaitement exact; mais, dans l'intention évidente de rattacher cette structure à celle qu'il avait observée inexactement chez les *Helosis*, il a admis que l'ovaire de ces plantes renferme côte à côte deux ovules orthotropes, assez intimement accolés pour ne pas pouvoir être séparés (1). Eichler, au contraire, attribue à l'ovaire des *Scybalium* une structure biloculaire avec un ovule dans chaque loge, et rattache en conséquence ce genre au type du *Lophophytum* (2).

(1) *Loc. cit.*, p. 601.

(2) *Actes du Congrès de 1867*, p. 147, et *Flora bras.* IV, 2, p. 35, 1869.

Les genres dont il vient d'être question ont donc un ovaire uniloculaire à placente central libre, sans ovules et à sacs embryonnaires acrogames, en même nombre que les carpelles, auxquels ils sont superposés. Tous ensemble, ils forment une sous-famille, que l'on nommera *Hélosidées*, et cette sous-famille est même assez homogène pour ne former, semble-t-il, qu'une seule tribu, les *Hélosées* (*Helosis*, *Corynæa*, *Rhopalocnemis*, *Scybalium*, *Phyllocoryne*).

Enfin, pour étudier le troisième type de structure, nous prendrons pour exemple un *Balanophora*, notamment le *B. indica*, dont j'ai pu examiner des échantillons dans l'alcool récoltés dans l'Inde aux monts Nilghiri par Perrottet.

La fleur femelle n'a pas de calice et se réduit à un pistil extrêmement petit, dont l'ovaire ovoïde ne mesure que 0^{mm},20 en longueur sur 0^{mm},15 en largeur et dont le style n'atteint que 0^{mm},4 de long. C'est, sans contredit, le plus petit de tous les pistils connus, et par sa dimension, comme par sa structure, il ressemble à un archégone de Mousse. Le style est formé par quatre rangs de cellules et s'accroît au sommet par une seule cellule terminale. L'ovaire a sa paroi composée d'abord de deux assises de cellules, l'externe à cellules plus grandes et indivises, l'interne à cellules plus petites se divisant par deux ou trois cloisons tangentielles en trois ou quatre assises à éléments superposés. Au centre se trouve une grande cellule à membrane un peu plus épaisse, ovoïde, intimement appliquée tout autour contre les cellules externes et par conséquent légèrement polyédrique. C'est cette cellule centrale qui devient directement la cellule mère d'endosperme.

A cet effet, son noyau se divise d'abord suivant l'axe. Le noyau supérieur se loge sous le sommet, tandis que le noyau inférieur se place contre une paroi latérale. Puis, l'ovaire croissant à sa base, les deux noyaux se trouvent rapprochés dans la moitié supérieure de la cellule. Après quoi, la couche pariétale du protoplasme forme entre les deux un repli oblique qui se dédouble; de sorte qu'après la plasmolyse provoquée par l'alcool ou la glycérine, l'utricule protoplasmique a la forme d'un tube en U à branches inégales. La cellule mère d'endosperme prend donc, à l'intérieur de sa membrane cellulosique, qui demeure symétrique par rapport à l'axe, une forme symétrique seulement par rapport à un plan. Ce qui porte à croire que le pistil tout entier n'est formé que d'un

seul carpelle, dont le plan médian coïncide avec le plan de symétrie de la cellule mère d'endosperme et dont la ligne dorsale correspond probablement à la grande branche, la ligne ventrale à la petite.

Puis, le noyau situé à chacune des extrémités se divise transversalement en deux dans le plan de symétrie. Après quoi, le noyau externe de la grande branche se divise longitudinalement dans le plan de symétrie, le noyau supérieur s'entourant de protoplasme dense et formant l'oosphère, le noyau inférieur descendant dans le protoplasme plus aqueux de la région inférieure. En même temps, le noyau interne de cette branche se divise transversalement dans la direction perpendiculaire au plan de symétrie et les deux noyaux juxtaposés s'entourent de protoplasme dense pour former les deux synergides. Dans la petite branche, les choses se passent de la même manière, mais un peu plus tard, pour donner les trois antipodes et un noyau qui descend dans le protoplasme hyalin de la région inférieure. Je n'ai pas vu, toutefois, que ces deux noyaux inférieurs vinssent à se rapprocher et à se réunir dans la courbure en un noyau unique, comme c'est la règle, semble-t-il, partout ailleurs.

Ordinairement, c'est sur le sommet de la grande branche, plus rapproché de la base du style, qu'agit le tube pollinique pour transformer l'oosphère en un œuf; il y a donc acrogamie. Mais il arrive aussi que le tube pollinique vienne à toucher le sommet de la petite branche, pour transformer en œuf celle des trois antipodes qui a son centre dans le plan de symétrie; il y a alors basigamie. Les deux triades polaires de l'endosperme, rapprochées presque également de la base du style, à la façon des pôles d'un aimant en fer à cheval, peuvent donc ici contribuer presque indifféremment à la formation de l'œuf, ce qu'on peut exprimer en disant qu'il y a *homéogamie*. Sans doute, la triade de la grande branche étant ici un peu plus favorisée que l'autre, l'homéogamie n'est pas complète; mais le phénomène n'en reste pas moins intéressant à constater.

En résumé, le pistil des *Balanophora* n'a ni ovules, ni placentes; la cellule mère d'endosperme, unique parce qu'il n'y a qu'un carpelle, y est directement plongée dans le tissu de la base du carpelle. Il faut admettre qu'ici, comme partout ailleurs, elle naît sous l'épiderme. Dès lors, la trace de la loge ovarienne oblitérée, pour

autant qu'elle se développe, est à chercher sous la base du style, au-dessus de la rangée de cellules qui recouvre la cellule mère d'endosperme.

Cette conclusion est en complète opposition avec les assertions de Hofmeister (1), adoptées plus tard par Eichler (2). D'après ces auteurs, en effet, l'ovaire des *Balanophora* serait creusé d'une loge dans sa région centrale et dans cette loge, attaché latéralement près du sommet par un court funicule unicellulaire, pendrait librement un ovule anatrope pluricellulaire.

Dans le genre *Langsdorffia* (*L. hypogæa* Mart.), que j'ai pu étudier sur des échantillons dans l'alcool récoltés au Brésil par M. Glaziou, le pistil a essentiellement la même structure que dans les *Balanophora*, avec cette différence toutefois que la cellule mère d'endosperme y demeure droite, dirigée suivant l'axe et qu'elle est, par suite, nécessairement et exclusivement acrogame.

Hofmeister et Eichler, qui ont successivement étudié cette plante, ont émis à son sujet deux opinions très divergentes et qui diffèrent toutes les deux de celle que je viens d'exposer. D'après Hofmeister, l'ovaire du *Langsdorffia* serait creusé d'une loge, au sommet de laquelle serait attaché latéralement, par un court funicule unicellulaire, un ovule pendant, également unicellulaire et réduit au sac embryonnaire; en un mot, ce genre offrirait la même structure que le *Sarcophyte* (3). On voit que la préoccupation de retrouver partout un ovule unicellulaire attaché à la paroi par un funicule également unicellulaire a dominé l'esprit de Hofmeister dans toute cette question. Or, il faut bien le dire ici, un pareil ovule, qui serait un poil différencié, non seulement n'a jamais été observé chez les Phanérogames, mais est en contradiction formelle avec tout ce que nous savons de ces plantes. Suivant Eichler, au contraire, l'ovaire renfermerait un ovule pluricellulaire, orthotrope, dressé et par conséquent sa structure serait la même que celle des *Helosis* (4).

Je n'ai pas pu examiner encore le *Thonningia sanguinea* Vahl; mais M. Lecomte a rapporté récemment du Congo une espèce nouvelle de ce genre, qu'il a nommée *Th. sessilis*, et l'a étudiée dans

(1) *Loc. cit.*, p. 585.

(2) *Loc. cit.*, p. 150 et *Prodromus*, XVII, p. 143, 1873.

(3) *Loc. cit.*, p. 576, 1859.

(4) *Loc. cit.*; p. 150 et *Flora bras.*, IV, 2, p. 10, 1869.

un travail qui sera très prochainement publié dans le *Journal de Botanique*, t. X. Les coupes des fleurs femelles qu'il a bien voulu me communiquer m'ont convaincu que le pistil y offre la même structure que dans le *Langsdorffia*. L'ovaire est plein, sans aucune trace de loge, et c'est une cellule, sans doute sous-épidermique, de son parenchyme basilaire qui s'allonge directement suivant l'axe en une cellule mère d'endosperme acrogame.

Ensemble ces trois genres, *Balanophora* (avec *Balania* et *Polyplethia*), *Langsdorffia* et *Thonningia*, où le pistil, formé d'un seul carpelle, est dépourvu à la fois d'ovules et de placentes, constituent une sous-famille, les *Balanophoridées*, et cette sous-famille, remarquable en outre parce que l'appareil végétatif y renferme de la résine et non pas de l'amidon, comme toutes les autres, est assez homogène pour ne contenir qu'une seule tribu, les *Balanophorées*.

En résumé, l'étude de la structure du pistil des Balanophoracées nous a conduit à y distinguer trois types d'organisation de plus en plus simples, correspondant à autant de sous-familles distinctes.

Dans le premier, il y a autant d'ovules rudimentaires et transitoires que de carpelles, orthotropes, pendants et basigames, et l'ovaire est pluriloculaire à placentation axile : ce sont les Sarcophytidées. Dans le second, il n'y a pas d'ovules, mais seulement une placentes, renfermant autant de cellules mères d'endosperme que de carpelles, acrogames, et l'ovaire est uniloculaire à placentation centrale libre : ce sont les Hélosidées. Dans la troisième, il n'y a ni ovules, ni placentes, mais le pistil, réduit ici à un seul carpelle, produit directement, sous l'épiderme de sa base, une cellule mère d'endosperme, qui est normalement acrogame, parfois homéogame; en sorte que la placentation peut être dite basilaire : ce sont les Balanophoridées.

Le tableau suivant résume cette division de la famille en trois sous-familles et cinq tribus :

BALANOPHORACÉES.	Placentation.....	axile.... SARCOPHYTIDÉES.	Un style. Fleur {	à calice. <i>Mystropétalées.</i>	
				femelle..... {	nue... <i>Sarcophytées.</i>
				Deux styles.....	<i>Lophophytées.</i>
		centrale. HÉLOSIDÉES.....	Deux styles.....	<i>Hélosées.</i>	
		basilaire. BALANOPHORIDÉES.	Un carpelle.....	<i>Balanophorées.</i>	

Ces trois types de structure du pistil, nous les avons précisément rencontrés déjà chez les Loranthinées, où ils nous ont permis aussi de subdiviser les familles en sous-familles.

L'ovaire pluriloculaire à placentation axile, avec ovules rudimentaires et transitoires, orthotropes, pendants et basigames, nous y a été offert deux fois : d'une part, chez les Élytranthacées dans la sous-famille des Élytranthidées, de l'autre, chez les Loranthacées dans la sous-famille des Treubellidées. L'ovaire uniloculaire à placentation centrale libre, sans ovules, nous a été présenté trois fois : d'un côté, par les Nuytsiacées, de l'autre chez les Viscacées par les sous-familles des Arceuthobidées et des Ginalloïdées ; la seule différence est que, là, les cellules mères d'endosperme étaient basigames. L'ovaire sans ovules, ni placent, enfin, nous a été montré aussi trois fois : en premier lieu, chez les Élytranthacées par la sous-famille des Dendrophthoïdées ; en second lieu, chez les Loranthacées par la sous-famille des Loranthidées ; en troisième et dernier lieu, chez les Viscacées par la sous-tribu des Viscidées ; la seule différence est que, là, il se formait plusieurs cellules mères d'endosperme par carpelle.

3. *Conclusions.* — L'étude qu'on vient de faire de l'organisation florale des Balanophoracées, au double point de vue de la fleur mâle et de la fleur femelle, et la comparaison des résultats obtenus avec ceux qu'on a retirés de l'étude des Loranthinées conduisent à préciser les affinités de cette famille et à en fixer la place dans la Classification.

Tout d'abord, au même titre que les autres familles constitutives de ce groupe, elle doit prendre rang dans la sous-classe des Dicotylédones inovulées ou Loranthinées. Ensuite, comme les fleurs y sont unisexuées et apétales, elle doit être classée dans l'alliance des Viscales, à côté des Viscacées. Elle se distingue des Viscacées par plusieurs caractères, notamment par son parasitisme sur racines, avec absence totale de chlorophylle, et par la nature de son fruit, qui est un achainé.

Le tableau suivant résume, avec cette adjonction, la composition actuelle de la sous-classe des Loranthinées en deux alliances et cinq familles :

LORANTHINÉES.	Fleurs.....)	hermaphrodites pétalées.	LORANTHALES. Corolle	gamopétale. Calice isomère..	<i>Élytranthacées.</i>
					dialypétale. {
				Calice {	isomère..... <i>Loranthacées.</i>
				unisexuées apétales. Vis-	à chlorophylle, à baie..... <i>Viscacées.</i>
		CALES. Plantes parasites		sans chlorophylle, à achaine.	<i>Balanophoracées.</i>

En même temps, le nombre des sous-familles se trouve porté de 8 à 11, celui des tribus de 18 à 23 et celui des genres de 133 à 150. Il y a donc lieu de compléter de la sorte le tableau d'ensemble donné dans une précédente Communication (1).

M. Cornu présente à la Société des exemplaires de la Rose de Jéricho vraie (*Asteriscus pygmaeus*), qu'il a rapportée d'Algérie, ainsi que diverses variétés de dattes du Maroc (oasis de Figuig), il montre aussi des fruits de *Phœnix melanocarpa*, nouvelle variété obtenue récemment dans la villa Henry de Cessole à Nice (2). M. Cornu donne d'intéressants détails sur chacun de ces objets.

M. Degagny entretient la Société de ses dernières recherches sur la division du noyau cellulaire chez les végétaux et soumet aux personnes présentes une série nombreuse de préparations à l'appui des faits nouveaux qu'il a signalés.

RECHERCHES SUR LA DIVISION DU NOYAU CELLULAIRE CHEZ LES VÉGÉTAUX (7^e Note) (3); par M. Charles DEGAGNY.

LA DIVISION DE LA PLAQUE NUCLÉAIRE ET LA CONTRACTION DU FUSEAU CHEZ LE LIS BLANC.

Les effets de la respiration cellulaire sur les matières achromatiques formées dans le noyau.

Dans mes Notes précédentes, j'ai fait l'étude comparée de la matière achromatique que l'on a observée depuis longtemps pendant la division du noyau. J'ai montré que chez les SPIROGYRA et

(1) *Bull. de la Soc. bot. de Fr.*, séance du 8 mai 1896, pp. 248 et 249.

(2) Voy. le Bulletin, plus haut, p. 74.

(3) Voy. le Bulletin, plus haut, p. 87.